

près du *Synura* que des deux autres genres. Il diffère du *Synura* notamment par la distribution homogène de la matière colorante, par l'absence totale de chlorophylle et par l'existence d'une membrane extrêmement épaisse autour de chaque cellule.

Le *Sycamina nigrescens* vit au fond de l'eau, sur et dans la vase, au milieu des détritibus organiques, et il pullule surtout quand la vase dégage une forte proportion d'hydrogène protocarboné (gaz des marais). Il y a lieu dès lors de se demander si son développement et sa nutrition ne seraient pas de quelque façon liés à la production même de ce gaz, s'il ne serait pas le ferment d'une fermentation dont l'un des produits serait précisément le gaz des marais. C'est ce qui ne peut être décidé que par la méthode des cultures, et je poursuis en ce moment mes recherches dans cette voie.

M. Roze se rappelle avoir constaté, sur des exemplaires d'*Oscillatoria nigra*, pris dans une mare du bois de Meudon, des caractères de coloration presque entièrement semblables à ceux du végétal étudié par M. Van Tieghem.

M. Prillieux fait la communication suivante :

SUR LA FORMATION ET LA GERMINATION DES SPORES DES *UROCYSTIS*
(USTILAGINÉES), par **M. Édouard PRILLIEUX.**

On sait que les spores ne se forment pas de la même façon dans les différents genres de la famille des Ustilaginées. Les spores du Charbon (*Ustilago*) ne sont pas produites de la même manière que celles de la Carie (*Tilletia*). Les observations de MM. Tulasne, de Bary, Kühn et Fischer de Waldheim ont mis le fait tout à fait hors de doute. Dans les *Ustilago*, les filaments sporogènes deviennent très gélatineux, de façon à se confondre dans une masse où l'on ne peut plus les distinguer; en même temps ils se dilatent et forment des renflements arrondis plus ou moins irréguliers, qui se séparent par des cloisons, et dont le contenu devient les spores que l'on voit briller au milieu de la masse gélatineuse. Dans les *Tilletia*, au contraire, les filaments sporogènes sont à peine gélatineux, très ténus, souvent beaucoup plus minces que ceux du mycélium : les spores s'y forment isolément par un gonflement de l'extrémité des filaments sporogènes.

Dans ces deux genres, les spores sont simples et indépendantes, elles forment la poussière noire du Charbon et de la Carie, dont chaque grain est une spore. Dans les *Urocystis*, chaque grain de la poussière noire, assez

semblable à celle du Charbon, est composé de plusieurs spores réunies en glomérule et entourées de cellules peu différentes de taille et de forme, mais ayant des parois transparentes, tandis que celles des vraies spores sont opaques. Ces cellules superficielles du glomérule ont été regardées comme des spores stériles. Le nombre des spores fertiles au milieu de chaque glomérule est peu constant. Deux espèces m'ont fourni les matériaux du présent travail. Dans la première, l'*Urocystis Violæ*, on trouve le plus souvent 2 à 8 spores fertiles par glomérule, tandis que dans la seconde, l'*Ur. Colchici*, on n'en rencontre le plus souvent qu'une ou deux.

La formation des spores agglomérées des *Urocystis* paraîtrait présenter de bien singulières particularités, à en juger par les dernières observations qui ont été publiées, à ma connaissance, sur ce sujet.

M. Kühn (1), le premier, étudia la formation des spores de l'*Ur. occulta* (en 1850). Il vit la masse blanchâtre qui forme le mycélium du parasite et les filaments sporogènes délicats ramifiés et entortillés les uns aux autres, et assura que ces filaments forment des dilatations latérales vésiculeuses qui deviennent ensuite des spores ; « communément elles produisent encore les spores accessoires (ou cellules superficielles) par ramification latérale ».

M. de Bary (2) fit une rectification sur ce point en affirmant que les cellules superficielles des glomérules ne sont pas des cellules sœurs des spores, mais sont formées par de courtes hyphes qui se fixent solidement à la surface extérieure des jeunes spores.

M. Wolff (3) a depuis repris l'étude de la formation des glomérules de spores de l'*Ur. occulta*, et a été frappé des courbures et inflexions que présentent les filaments sporogènes ; d'après ses observations, plusieurs de ces filaments se rencontrent et s'enroulent les uns aux autres de façon à former une sorte de peloton dans lequel on reconnaît, pendant un certain temps, nettement la membrane des filaments composants ; puis la membrane des filaments devient indistincte, et alors tout le corps en peloton se recouvre d'une membrane qui se prolonge en lame à l'intérieur, de façon à diviser la masse en plusieurs portions qui sont les spores. Quant aux spores accessoires ou cellules superficielles du glomérule, M. Wolff admet, conformément à l'opinion de M. de Bary, que des filaments émanant de divers rameaux du mycélium se fixent au jeune glomérule de spores ; selon lui, chaque cellule superficielle est produite par l'extrémité d'un filament renflée et séparée du reste par une cloison. Ces productions ne se montrent qu'après la formation des spores.

M. Winter a aussi étudié (4) la formation des spores d'*Urocystis*, mais

(1) *Krankh. der Kulturgewächs.* p. 78.

(2) *Morphol. d. Pilze*, p. 125 (1865).

(3) *Bot. Zeit.* (1873), t. XXXI, nos 42, 43, 44, avec planches.

(4) *Flora*, 1876 (nos 10 et 11 avec planches).

sur une autre espèce, l'*Ur. Colchici*. Son opinion diffère assez notablement de celle de M. Wolff. Il admet bien aussi qu'il y a une différence initiale et essentielle entre les filaments qui donnent naissance aux spores véritables et ceux qui produisent les cellules superficielles des glomérules ; mais il reconnaît que dans l'*Ur. Colchici* ils se forment simultanément, qu'ils ont le même diamètre et qu'on ne peut saisir de différence ni de structure, ni de contenu, entre ceux qui s'enroulent en spirale, occupent le centre du glomérule et sont sporigères, et ceux qui les enveloppent en se courbant aussi plus ou moins autour d'eux et qui donnent naissance aux cellules superficielles. Quant au mode de formation des spores principales, M. Winter admet que le rameau spiralé central se gélifie de façon que les contours intérieurs du filament disparaissent dans les places où les tours sont appliqués les uns sur les autres, c'est-à-dire à l'intérieur de la spirale ; puis, que chaque tour se change en spore principale ; mais il avoue que l'extrême difficulté de l'observation ne lui a pas permis de saisir les détails du phénomène.

On voit qu'il est bien difficile de se former, d'après ce qui a été publié, une opinion nette et sûre touchant la formation des spores des *Urocystis*.

J'ai repris cette étude sur deux espèces que j'ai eues à ma disposition, cette année, en abondance, l'*Ur. Colchici*, qui avait déjà été examiné par M. Winter, et l'*Ur. Violæ*. Les deux espèces m'ont offert des phénomènes identiques ; j'ai pu prendre indifféremment une plante ou l'autre pour faire des préparations, et contrôler sur les unes ce que j'avais vu sur les autres.

Les spores se développent à l'intérieur des feuilles seulement (*Ur. Colthia*), ou des feuilles, des pédoncules floraux et des tiges (*Ur. Violæ*), dans des espaces occupés par un tissu dense que forment des filaments délicats sinueux, ramifiés, parfois divisés en très courts articles et entrecroisés de façon à ne laisser entre eux aucun vide. On distingue dans cette masse feutrée de nombreux petits amas globuleux formés par ces filaments enroulés en pelotons : mais comme les tubes sont alors souvent cloisonnés de façon à se réduire en cellules courtes, on ne peut pas toujours y reconnaître aisément les filaments primitifs. Ce sont ces petites boules qui sont l'origine des glomérules de spores. On en voit, dans un seul lieu de formation, un grand nombre à des degrés divers de développement. Les glomérules les plus avancés occupent le centre de l'espace ; sur les bords sont les plus jeunes, encore à l'état de petits pelotons ronds où l'on distingue souvent des cellules allongées et courbées et des cellules très courtes. Sans doute on voit alors autour de ces petits pelotons des filaments diversement courbés et à peu près tels que les ont figurés MM. Wolff et Winter, mais j'avoue que je n'ai rien pu voir qui m'autorise à admettre dans le glomérule naissant l'existence d'un filament spiralé spécial occupant le milieu du petit corps, et distinct d'autres filaments de nature différente qui s'en-

rouleraient autour de lui. Un certain passage de M. Winter indique, d'une manière fort dubitative il est vrai, l'analogie du filament intérieur contourné en spirale avec un *carpogone* et des rameaux qui l'entourent avec des *pollinodes* ; peut-être cette vue théorique a-t-elle influé sur la façon dont il a envisagé et interprété les faits qu'il a observés. Quand le glomérule grandit, quelques cellules du centre se distinguent par leur plus grande taille, et prennent peu à peu le caractère de vraies spores, tandis que les cellules contiguës se consolident et deviennent les cellules superficielles du glomérule et que le reste des filaments sporifères se gé-
lifie et se détruit.

Peut-on pénétrer un peu plus loin et discerner comment les cellules intérieures du glomérule se changent en spores ? L'observation directe est difficile ; mais on parvient plus aisément au but en suivant une voie détournée.

En examinant le tissu irrégulièrement feutré qui entoure les glomérules, on peut voir parfois les rameaux des filaments sporogènes se terminer par une dilatation globuleuse dans laquelle il paraît impossible de méconnaître une spore simple pareille à celles des *Tilletia*, et de même, parmi les glomérules développés, on voit parfois quelques spores isolées. Je crois donc pouvoir affirmer, sans hésitation, que ces spores isolées sont formées à la façon de celles des *Tilletia*. J'ai l'honneur de présenter à la Société des dessins représentant des filaments sporogènes terminés ainsi par une spore isolée, et dans l'*Ur. Violæ* et dans l'*Ur. Colchici*. Un fait semblable me paraît avoir été déjà figuré dans un dessin de M. Wolff (1), d'après l'*Ur. occulta*. Cet auteur a en outre positivement signalé (2) et figuré une spore isolée, non entourée de cellules superficielles, et germant. On peut encore citer une figure de spore isolée d'*Ur. pompholygodes* germant, donnée par M. Fischer de Waldheim (3). Antérieurement un fait tout à fait analogue avait été observé et figuré par M. Fischer de Waldheim dans le genre *Sorisporium* (dans le *S. Saponariæ*), qui a une grande analogie avec le genre *Urocystis* (4).

Quand, après avoir reconnu la formation des spores isolées, on cherche à pénétrer ce qui se passe à l'intérieur des glomérules naissants, on peut s'assurer, en examinant des coupes optiques de petits pelotons globuleux très jeunes, que les spores ne s'y forment pas autrement que quand elles sont isolées, et que ce sont de même des extrémités de filaments sporogènes qui s'y renflent en spores.

Il résulte de ce qui précède que, d'après leur mode de formation, les

(1) *Loc. cit.*, fig. 25.

(2) *Ibid.*, p. 659 et fig. 14.

(3) *Jahrb. für wissensch. Bot.* t. VII, pl. XII, fig. 41.

(4) Voy. *ibid.*, pl. X, fig. 17, 18, 19.

spores des *Urocystis* sont fort analogues à celles des *Tilletia*. L'analogie n'est pas moindre en ce qui touche à la germination des spores.

On a observé jusqu'ici la germination des spores d'*Urocystis* dans deux espèces seulement. Elle a été décrite et figurée, dans l'*Urocystis occulta*, par M. Kühn d'abord, puis par M. Wolff, et dans l'*Ur. pompholygodes* par M. Fischer de Waldheim.

Dans l'*Ur. occulta*, une des spores du glomérule produit un promycélium à l'extrémité duquel naissent 2-6 sporidies analogues aux corps en couronne du *Tilletia caries*, mais qui, très rarement, sont en connexion l'une avec l'autre, comme cela a lieu pour les sporidies de la Carie. Les sporidies de l'*Ur. occulta* germent elles-mêmes aussitôt après leur formation, sans se séparer du promycélium ; à leur base, du côté extérieur, apparaît une saillie qui se développe en un tube de germination ayant environ un diamètre moitié moindre que la sporidie.

M. Fischer de Waldheim a vu germer, mais rarement seulement, l'*Ur. pompholygodes*; les sporidies y naissent de même à l'extrémité d'un promycélium, mais elles sont peu nombreuses, on en compte deux ou trois, quatre au plus. M. Fischer de Waldheim ne les a pas vues germer.

J'ajouterai un troisième cas de germination des spores d'*Urocystis* qu'il m'a été donné d'observer sur l'*Ur. Violæ*.

Les glomérules de spores semés sur l'eau ont germé en deux à trois jours, en donnant naissance à un promycélium qui s'allonge plus ou moins, et tantôt reste unicellulaire, et tantôt se cloisonne. Ce promycélium porte à son extrémité une couronne de six sporidies en forme de fuseau et très régulièrement développées. Quand le tube de germination ou promycélium s'allonge notablement, il se cloisonne ; souvent alors il est stérile, parfois cependant il porte encore une couronne de sporidies, mais dans ce cas ces corps sont généralement un peu plus petits. Les glomérules ne produisent souvent qu'un seul promycélium, mais ce fait est loin d'être tout à fait général, j'en ai vu bon nombre donner naissance à deux et à trois tubes, mais je n'en ai vu qu'un par glomérule porter une couronne de sporidies.

Les sporidies germent tout en restant adhérentes à l'extrémité du promycélium, comme on l'a déjà observé dans l'*Ur. occulta*, mais elles ne germent pas de la même manière : elles ne donnent pas naissance, à leur base, à un tube de germination, mais produisent à leur sommet une sporidie secondaire allongée, presque cylindrique, mince, fort effilée par sa partie inférieure. Ordinairement une partie seulement des corps en couronne, trois le plus souvent, germent ainsi. Le plasma accumulé dans la sporidie primaire passe dans la sporidie secondaire, qui se détache alors, et l'on voit flotter une grande quantité de ces petits corps dans le liquide à la surface duquel on a fait germer les glomérules d'*Urocystis Violæ*.